

13. - 14. března 2024
„Workshop BIM 2.0 – Restart pro VZ“

Prezentace projektu č.1

**Geologický, Geotechnický model a
Administrativní budova v lokalitě Dukovany**

Petr Beier a Petr Hejný
Elektrárna Dukovany II, a. s. (Skupina ČEZ)

Představení



Ing. Petr Beier, MÚ stavební inženýring



Ing. Petr Hejný, S stavební inženýring - senior

Pracujeme v týmu hodnotící nabídky na výstavbu nového jaderného zdroje v Dukovanech, zodpovědní za hodnocení oblasti stavebního inženýringu.

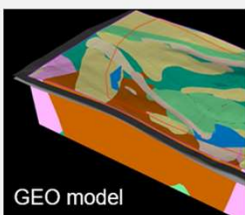
Agenda

- Hlavní cíle BIM v EDUII
- GIS podklady
- Proces tvorby GEO, GT modelů
- Benefity modelů GEO, GT
- Vizualizace OZI
- Benefity modelu OZI
- Vyhodnocení hlavních cílů BIM

Hlavní cíle BIM v EDUII



„tréning“ práce s BIM modely



„otevřená data“ pro budoucí provoz a údržbu*



OPEN BIM™



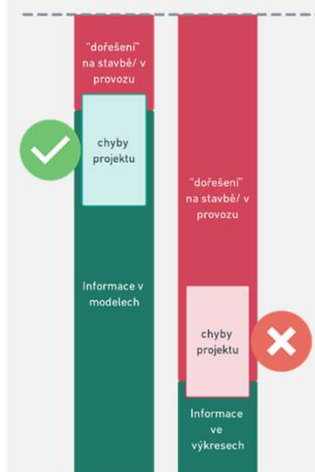
* Tim Davies, (digital Engineering manager), IFC at Hinkley Point C. AEC Magazine. April, 2022



práce s BIM modely ve společném prostředí (CDE)

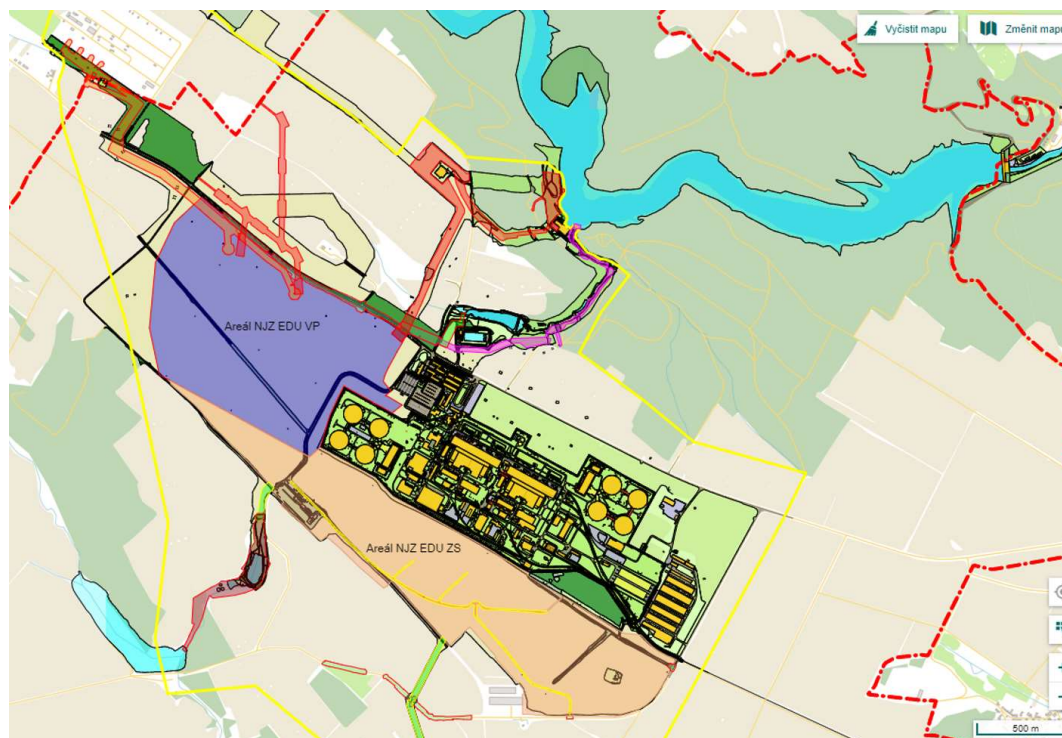


odhalení chyb v BIM modelech (vs) v realizaci



GIS podklady

geologické a geotechnické podklady



GIS podklady

např. geologické vrty

HLEDÁNÍ

Data Parcela Adresa

-633765.78, -1168312.88

Terén
Využití: zeleň

Pořadové znaky NJZ
Popis: A-003

Plochy DJR
Popis: Areál NJZ EDU VP - DP02

Identifikace v mapě
Elektrárna ČEZ
Elektrárna Dukovany II, a. s.

Poslední editor
Datum aktualizace
25.01.2018

Hladina
326 - sondy

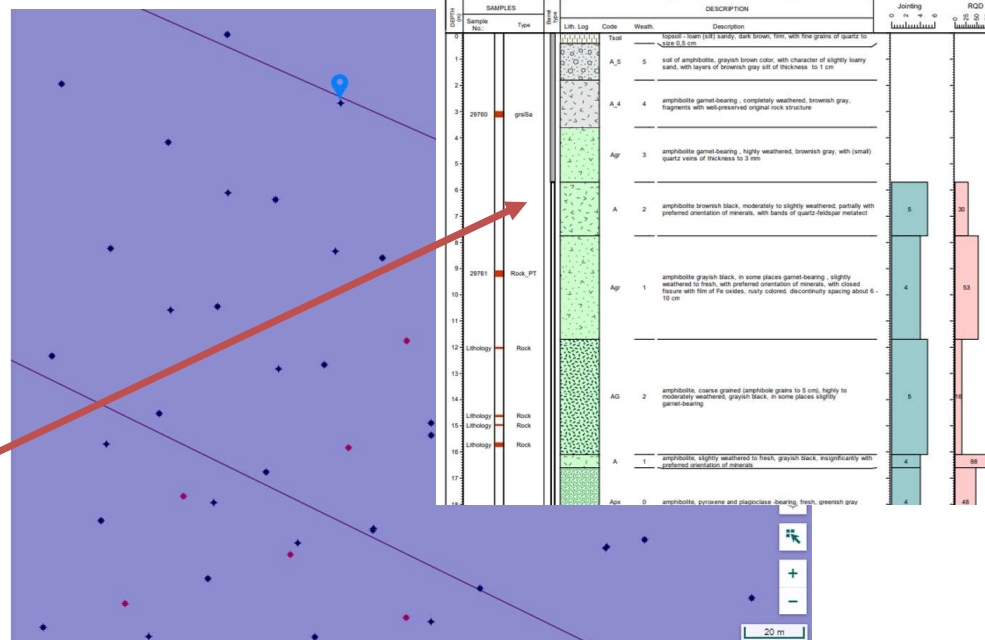
KATEGORIE
Značka bloku
Sonda vrtaná

Poznámka
A-003

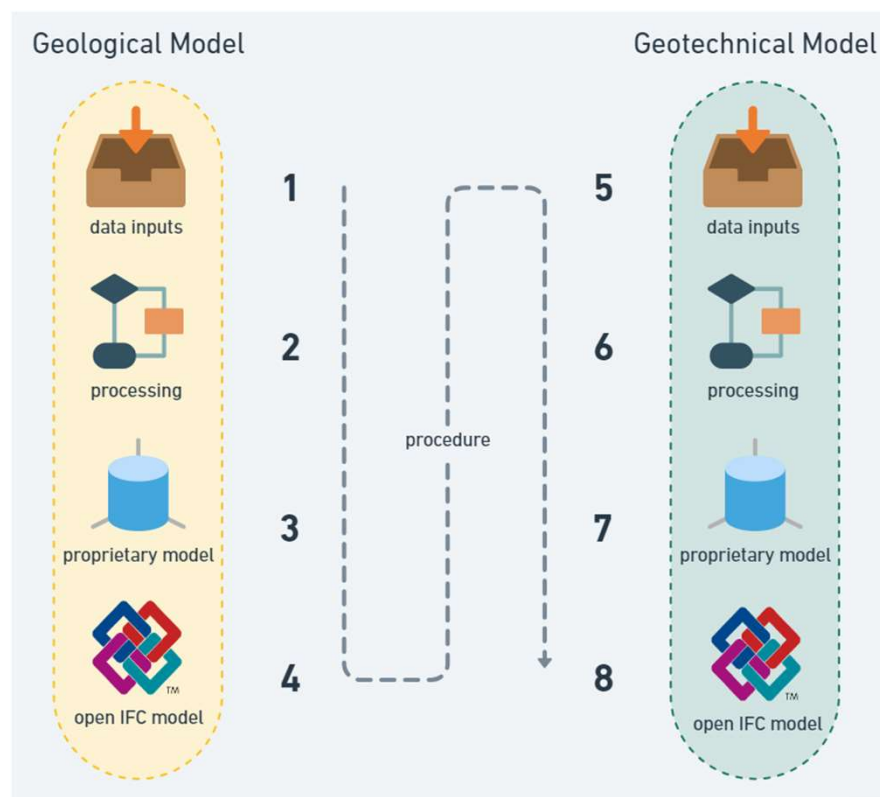
Výška terénu [m n. m.]:
389.290

Kóta dna [m n. m.]:
370.090

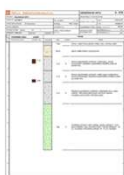
Hloubka [m]:
[Dokument v Sharepoint](#)



Tvorba modelu GEO, GT



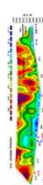
Tvorba modelu GEO



Drilling Logs

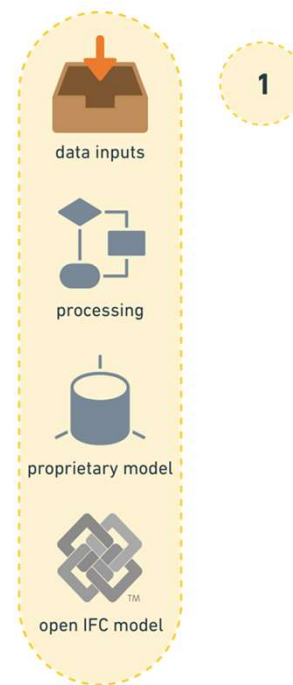
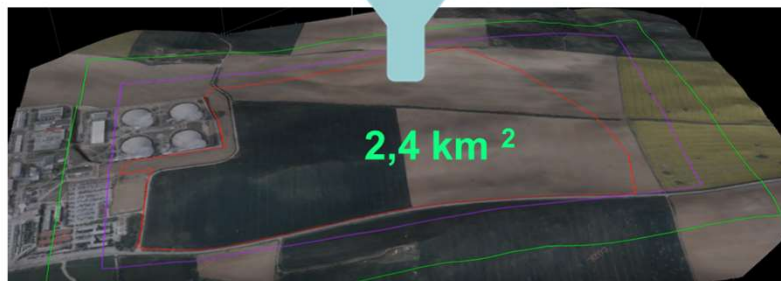
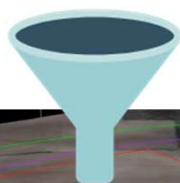


Samples

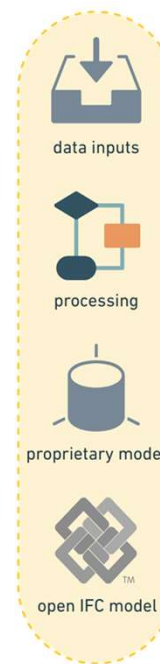
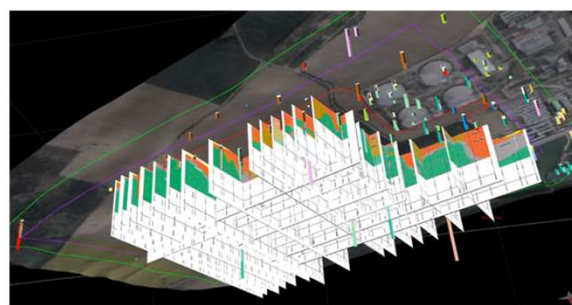
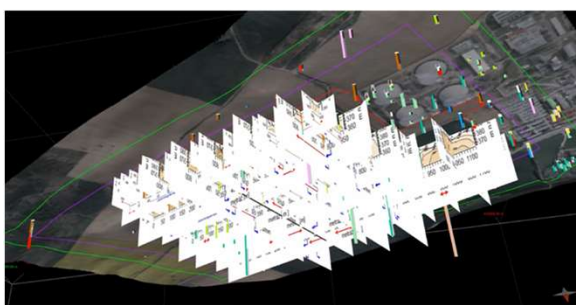
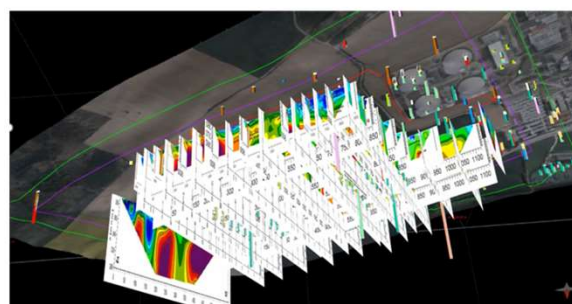
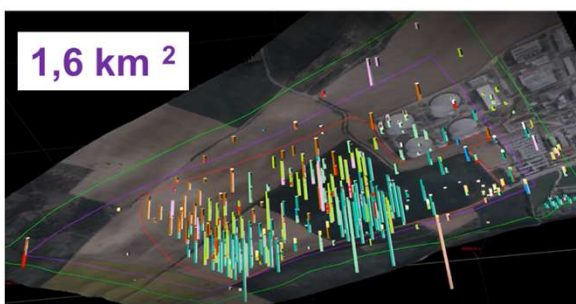


GF results

LAB results...

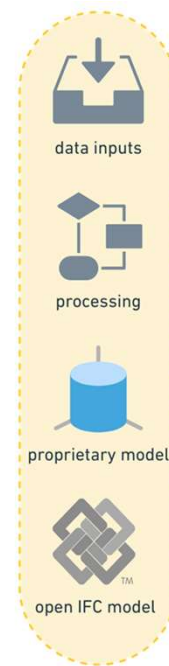
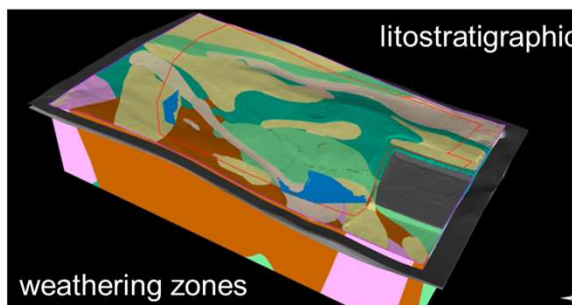
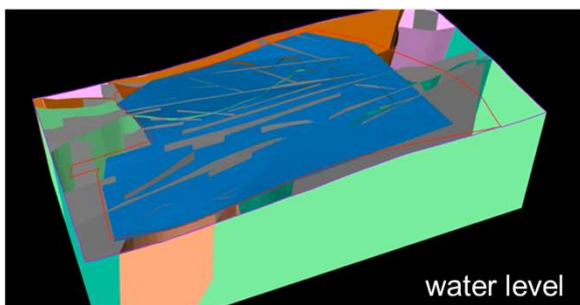
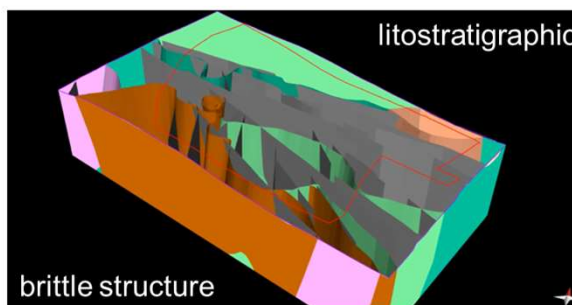
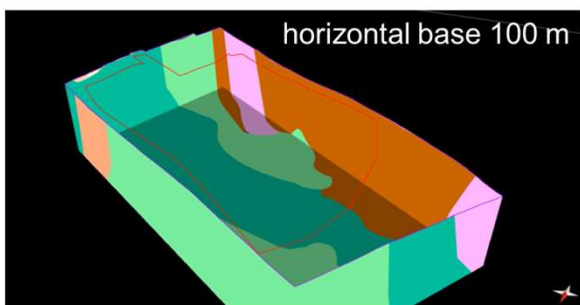


Tvorba modelu GEO



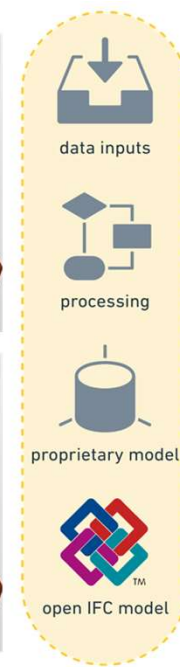
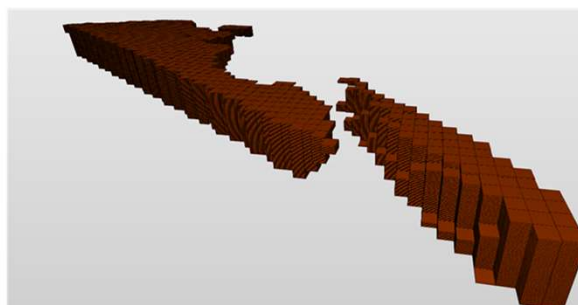
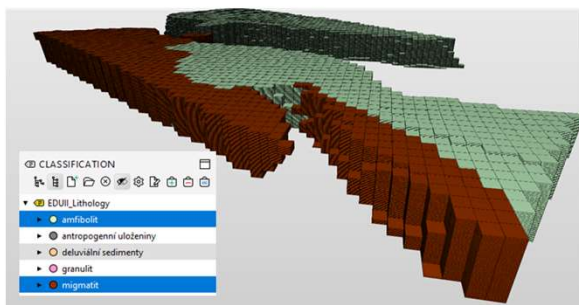
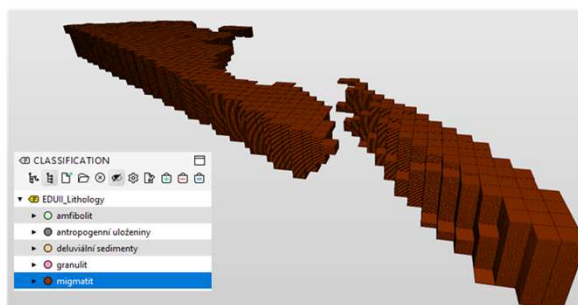
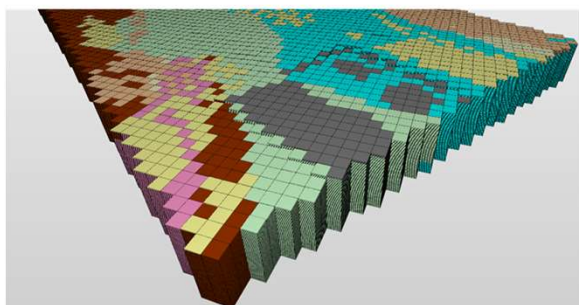
2

Tvorba modelu GEO



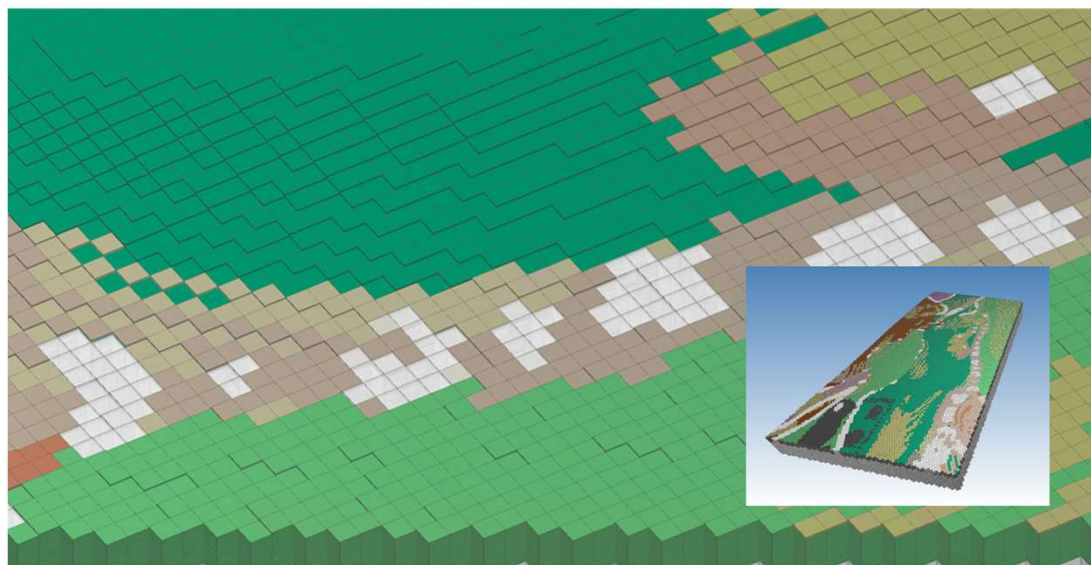
3

Tvorba modelu GEO

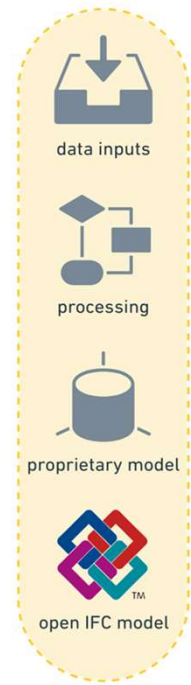


4

Tvorba modelu GEO

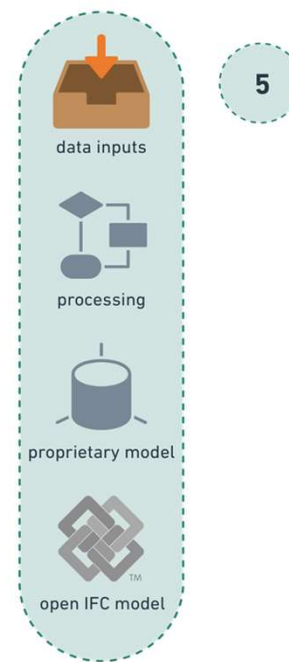
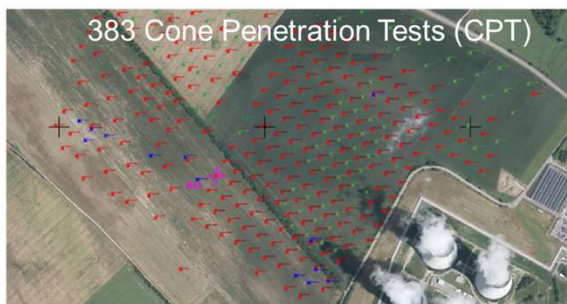
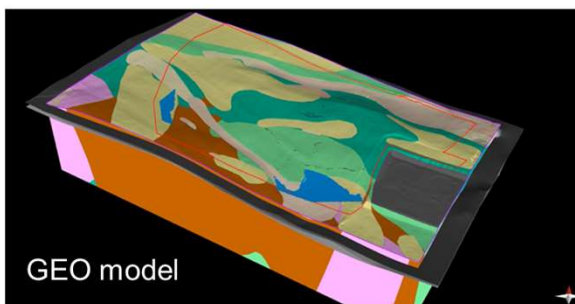


- Lithology
- Lithology
- Lithology; Credibility > 0,8

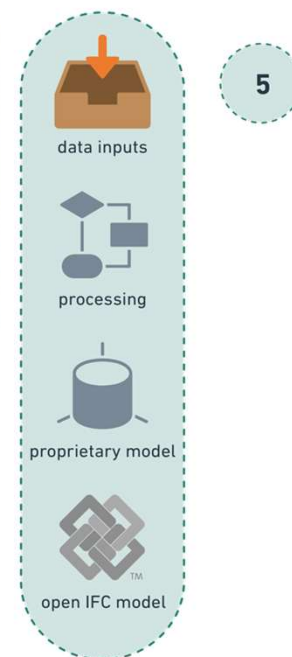
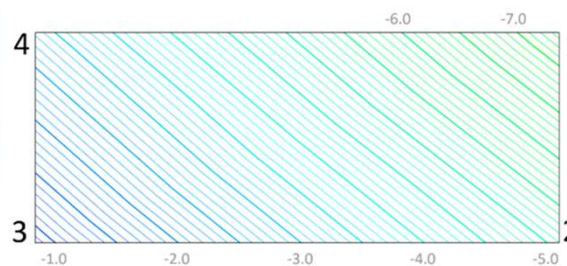
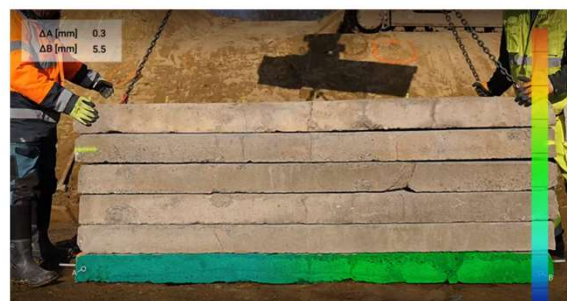
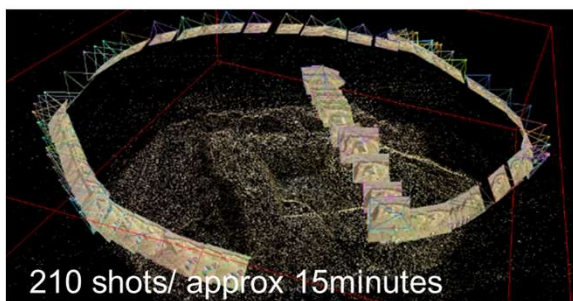


4

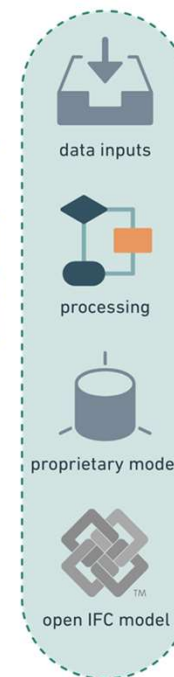
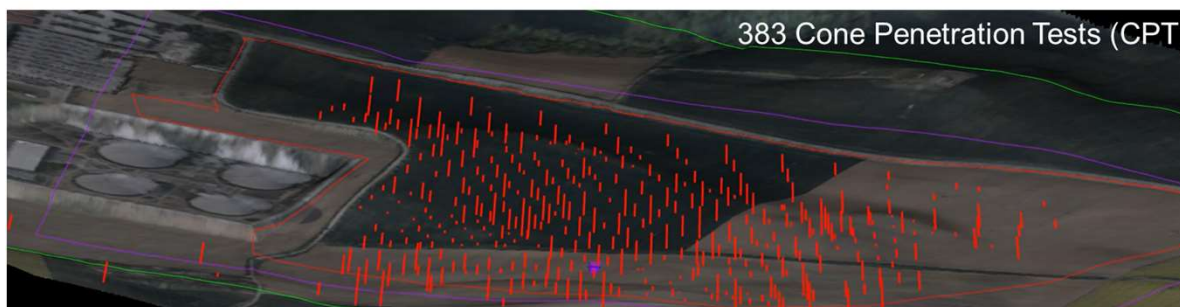
Tvorba modelu GT



Tvorba modelu GT

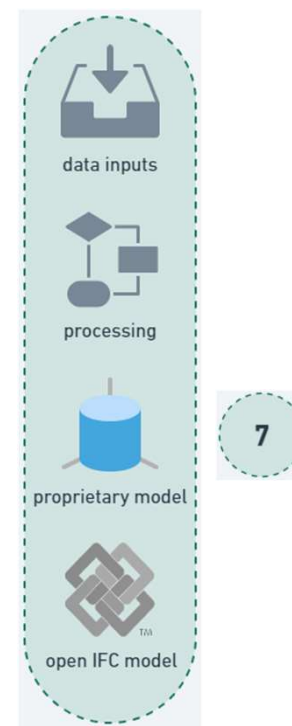
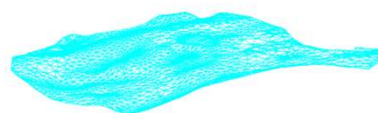
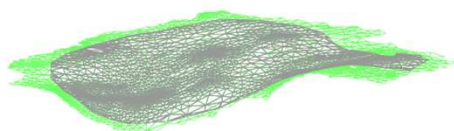
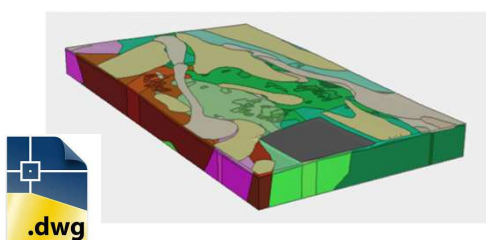


Tvorba modelu GT



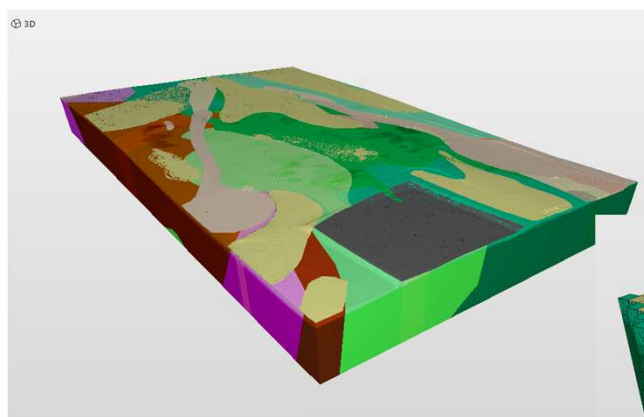
6

Tvorba modelu GT

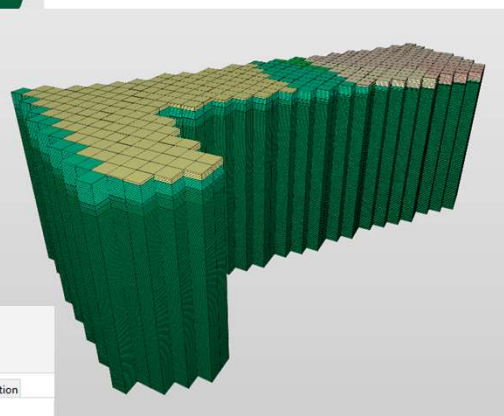


Tvorba modelu GT

188 kvazihomogenních celků (objektů)

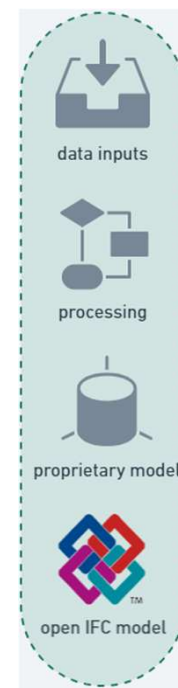


> 2 mil. voxelů (objektů)



Object.b.367

BIM Data		Other Properties		
Identification	Location	Quantities	Relations	Classification
Property		Value		
Bottom Area		100.00 m2		
Volume		100.00 m3		
Bounding Box Height		1.00 m		
Bounding Box Length		10.00 m		
Bounding Box Width		10.00 m		



8



Tvorba modelu GT

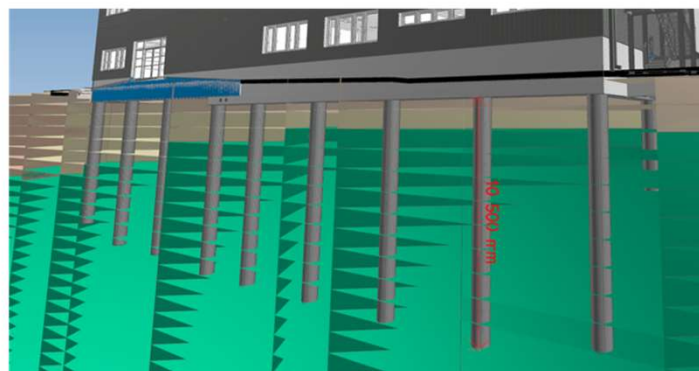
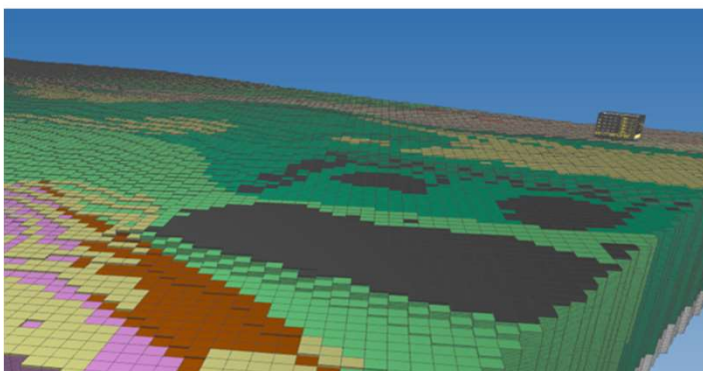
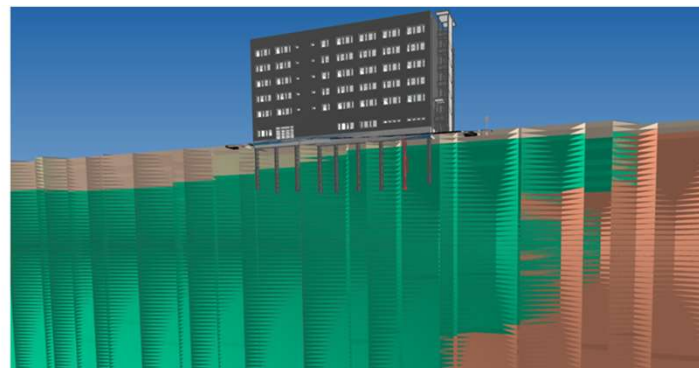
Pro každý objekt stanoveno až 23 GT parametrů

Objemová hmotnost vlhká ρ [kg/m ³]			
Namrzavost	Objemová hmotnost suchá ρ_d [kg/m ³]		
Mez plasticity [%]	Mez tekutosti [%]		Modul pružnosti E [GPa]
Koncový efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]			Lepivost
Koncová efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]			
Edometrický modul E_{oed} [MPa]	Jistoty		Koeficient filtrace K [m/s]
Číslo křivosti C_c [-]	Číslo nestejnoznosti C_u [-]		
Vrcholový efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]	Zatřídění		
Těžitelnost	Vlhkost w [%]		Vrcholová efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]
Pórovitost n [%]	Triaxiální pevnost tlaku při $\sigma_3=2$ MPa [MPa]		
Pevnost v prostém tlaku s_c [MPa]	Poissonovo číslo ν [-]		

Každý GT parametr odpovídá 1 z 8 kategorií

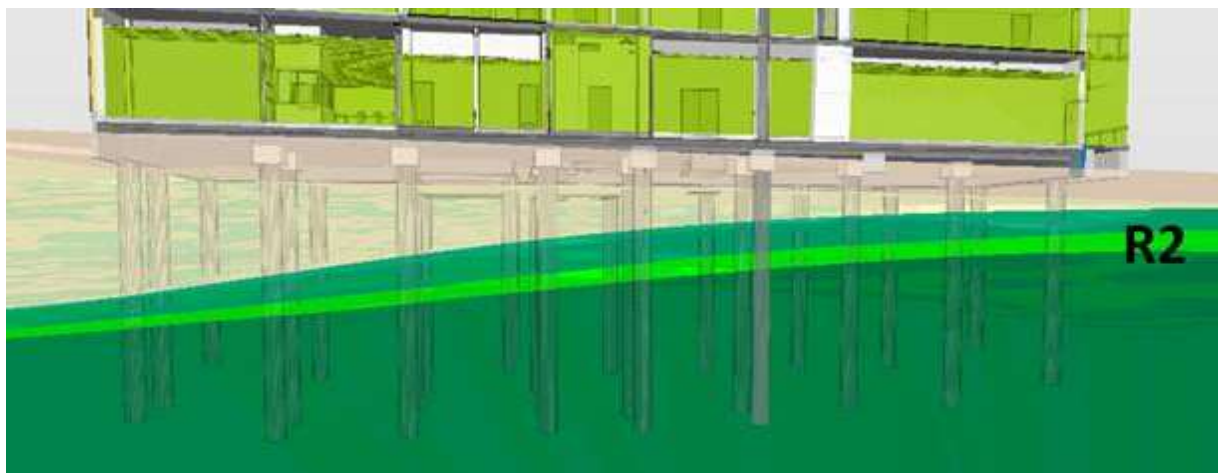
od **A1** – dostatek zkoušek pro daný parametr = plné statistické vyhodnocení
přes další kategorie **A2, B, C1, C2, D, E**
až po **F** – obecná literatura, orientační hodnoty z norem atd.

Benefity modelu GEO, GT

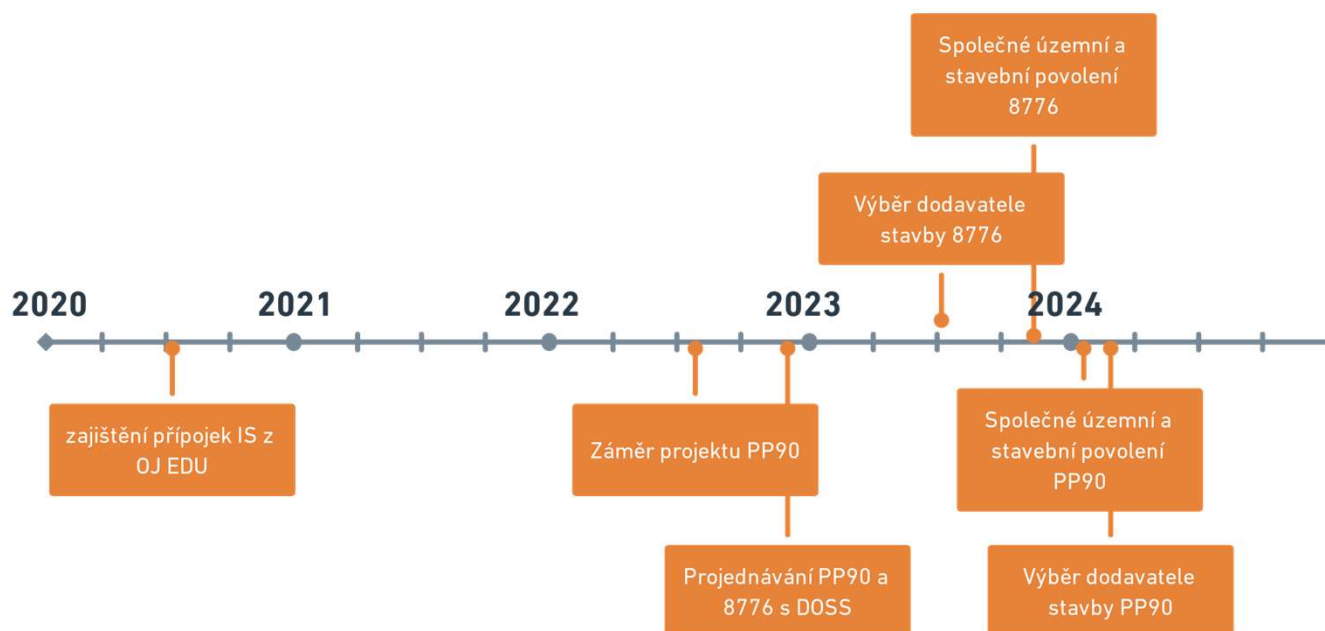


Benefits modelu GEO, GT

Dle ČSN 73 6133 (již začíná **R2**, tj. pevnost 50-150 MPa)
= posun objektu + zkrácení délky pilot = předpokládaná úspora cca 1,3 mil. Kč



Stávající průběh modelu OZI



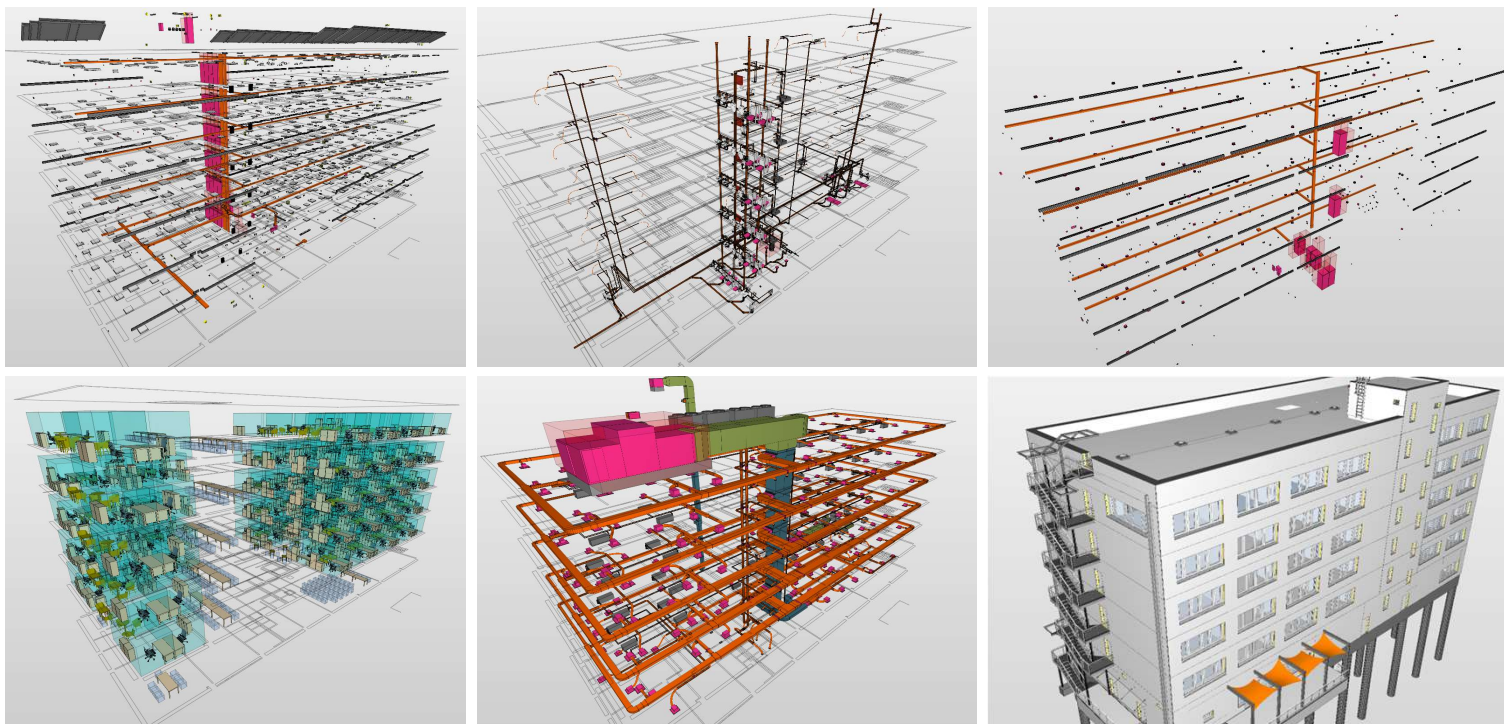
Vizualizace modelu OZI




Vizualizace modelu OZI



Vizualizace modelu OZI



Vizualizace modelu OZI



Identification	Location	Issues	Quantities	Material
Property	Value			
Site	EDUII site			
Building	D09.ZWA01			
Floor	1NP			
Federated Floor	(ASR) 1NP			

Umístění

UJV-IFC-U_System-Subsystem	
Property	Value
IdElementInstanceSystemC...	2
IdElementSystemCode	001acw.1.2
IdElementTypeSystemCode	001acw.1
IdSubsystemCode	1-02t-XX-XX
IdSystemCode	SY23.1-003hhwx
IdSystemElementSubsyste...	SY23.1-003hhwx-001acw.1...
User01aSystemName	Vytápění : Vytápění teplovo...
User01bSystemCode	SY23.1

System

UJV-056-Pump-IFC-U_TechnicalSpecification	
Property	Value
CS_SCHEDULEID	1,028,800
CS_SCHEDULETYPEID	1,028,738
Typ média (i)	Topná voda
Typ napojení	závit
Typ ovládání	ruční/automatické
UJV_FilterIfcCategory	IfcPump.CIRCULATOR

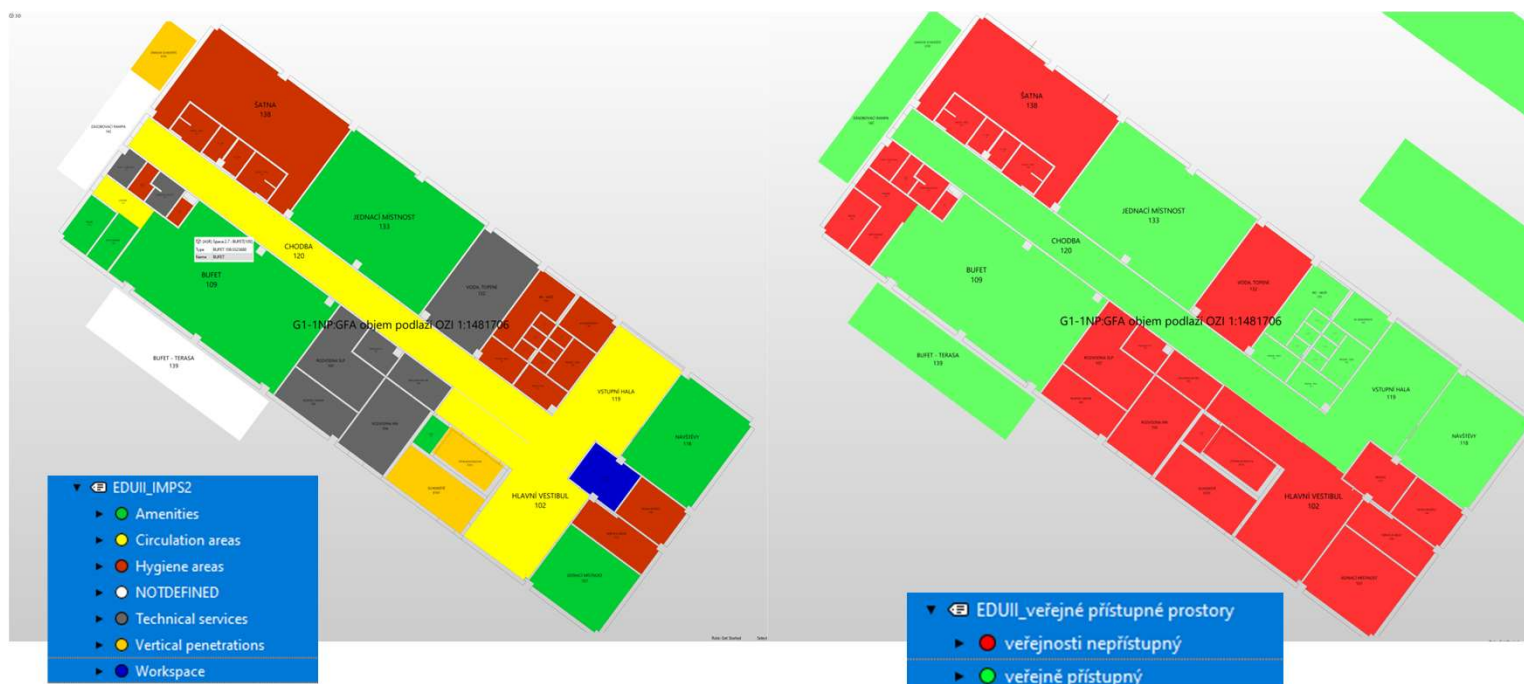
Specifikace

UJV-IFC-U_SNIM-Classification-Identification	
Property	Value
SnimCode	COa00
SnimCodeLong	COa00.0001.2
SnimName	Čerpadlo : čerpadlo cirkulač...

Klasifikace

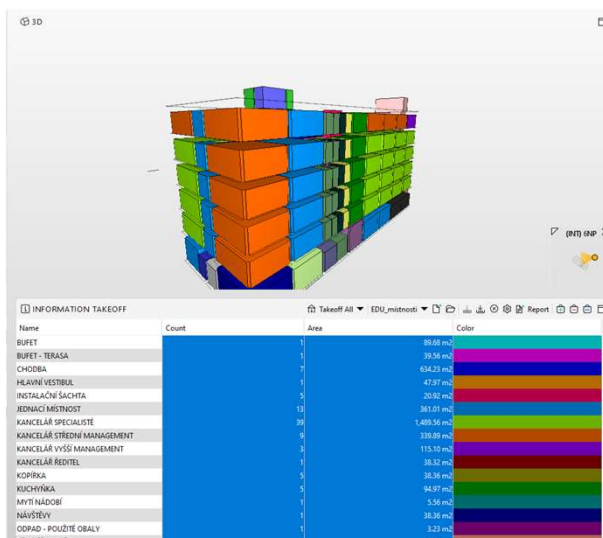
Benefity modelu OZI

účelové pohledy

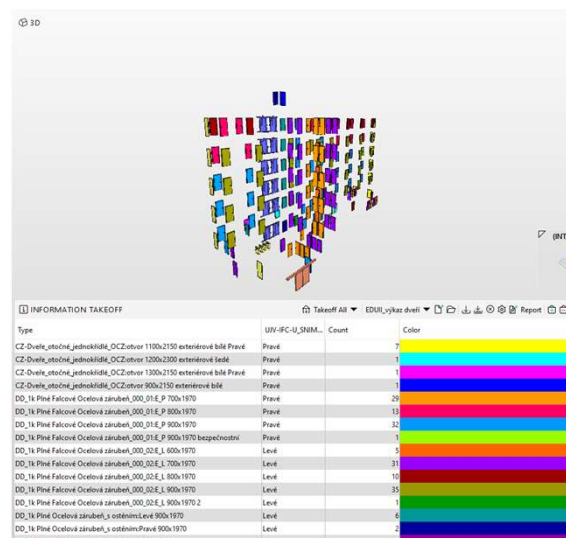


Benefits modelu OZI

okamžitý výkaz množství čehokoliv



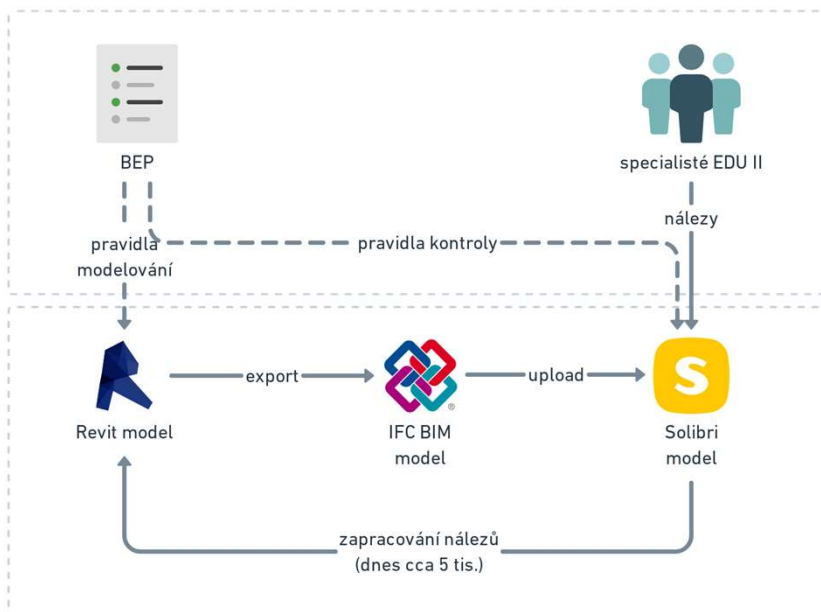
výkaz místností dle [m²]



výkaz dveří dle typu

Benefity modelu OZI

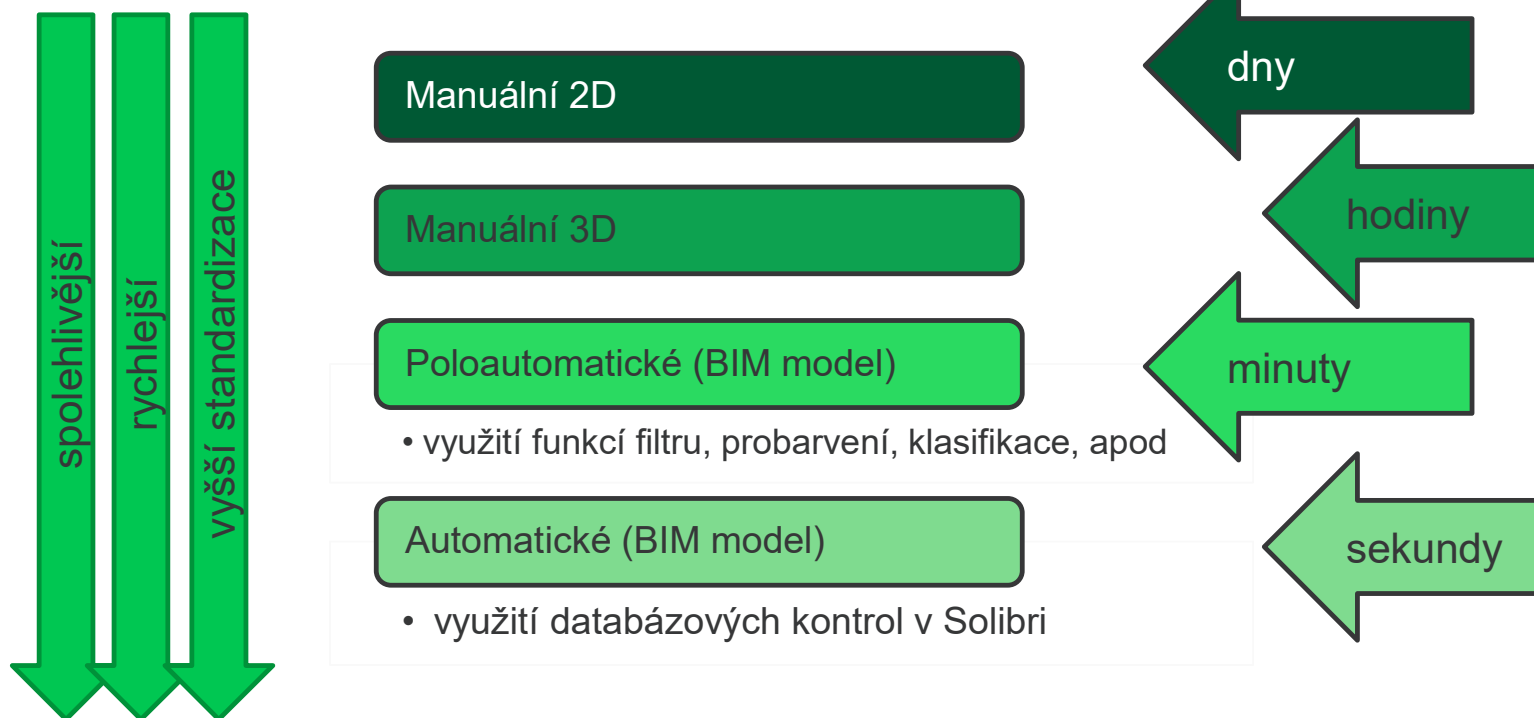
řízená komunikace



Preparation	No.	Title	Tracking ID	Status	Creation date
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	1. Upravenie OTT	2686	Closed	2022-07-22 08:55
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	Zmeny v tabuľke priručie	2702	Closed	2022-07-28 22:48:55
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	Upravenie priručie	2701	Closed	2022-07-28 12:42:07
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	Konštrukčné priručie - osnovy	2700	Closed	2022-08-01 15:04:45
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	Upravenie tabuľky	2705	Closed	2022-08-01 16:13:15
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	3. Priručie OZE a energetiky	2702	Closed	2022-08-02 08:08:45
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	7. Priručie OZE a energetiky - TSD	2699	Closed	2022-08-02 09:00:58
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	8. Priručie OZE a energetiky - Priručie	2697	Closed	2022-08-02 09:04:26
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	9. Priručie OZE a energetiky - Priručie	2704	Closed	2022-08-02 09:05:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	10. Priručie OZE a energetiky - Priručie	2698	Closed	2022-08-02 10:02:02
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	11. Priručie OZE a energetiky - Priručie	3471	Closed	2022-08-02 11:00:09
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	12. Priručie OZE a energetiky - Priručie	2698	Closed	2022-08-02 09:04:48
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	13. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4541	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	14. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4542	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	15. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4543	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	16. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4544	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	17. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4545	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	18. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4546	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	19. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4547	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	20. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4548	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	21. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4549	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	22. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4550	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	23. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4551	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	24. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4552	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	25. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4553	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	26. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4554	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	27. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4555	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	28. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4556	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	29. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4557	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	30. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4558	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	31. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4559	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	32. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4560	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	33. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4561	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	34. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4562	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	35. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4563	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	36. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4564	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	37. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4565	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	38. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4566	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	39. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4567	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	40. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4568	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	41. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4569	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	42. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4570	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	43. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4571	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	44. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4572	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	45. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4573	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	46. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4574	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	47. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4575	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	48. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4576	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	49. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4577	Closed	2022-08-02 16:57:33
P	EDU_pripomienky_Rubiovsky	50. Priručie OZE a energetiky - Priručie	4578	Closed	2022-08-02 16:57:33

Benefits modelu OZI

rychlejší a důkladnější kontrola



Benefity modelu OZI

manuálně k 2D

Issue #485

Details

Activity log

Unpublish Delete

Title

Chyba

Status

In Review

Type

_Vady projektu - Chyba

Description

Umištění středně neodpovídá požadavkům čl. 4.4 ČSN 73 0875.

Assigned to

Marie Drábková (ÚJV Řež, a.s.)

Watchers

EDUII Správce Připomínek

filip stach X

Petr Beier X

Location

Unspecified

Location details

Unspecified

k 50 str dokumentaci PBŘ,
specialista měl 88 připomínek
=> trvání kontroly 115 200 sek



DNY

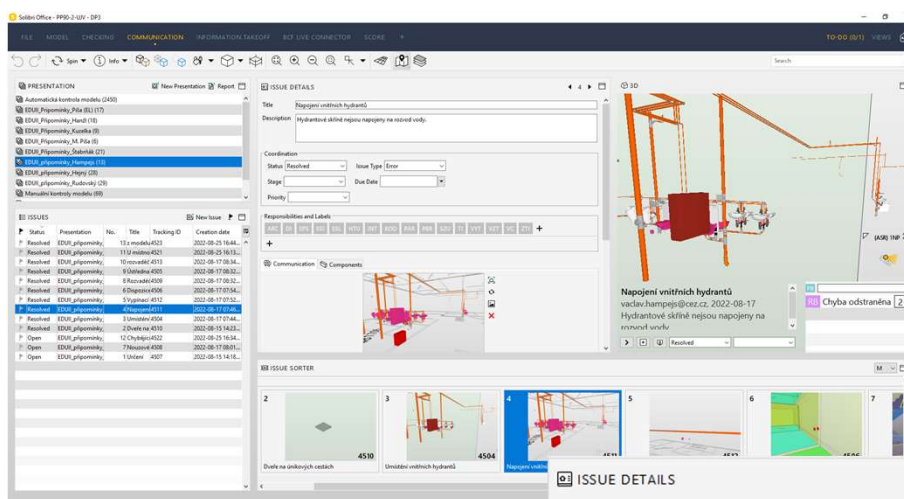
1 chyba propsaná ve více dokumentech

=> větší náročnost na zapracování změn projektantem (např. úprava 2D jako TZ, výkazy, výkresy apod.)

==> větší náročnost na kontrolu zapracování objednatelem

Benefity modelu OZI

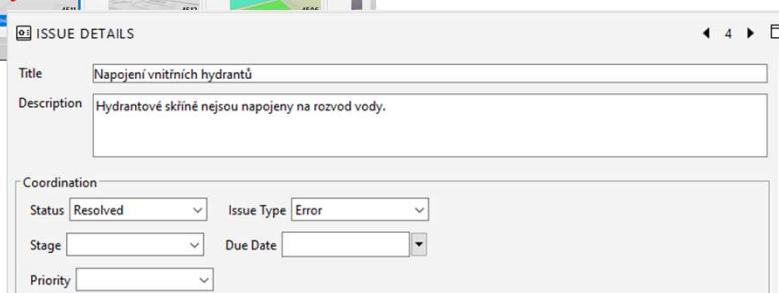
manuálně k BIM modelu



u některých z **34 000** prvků,
specialista objevil chybějící potrubí
=> trvání kontroly **1 200 sek**

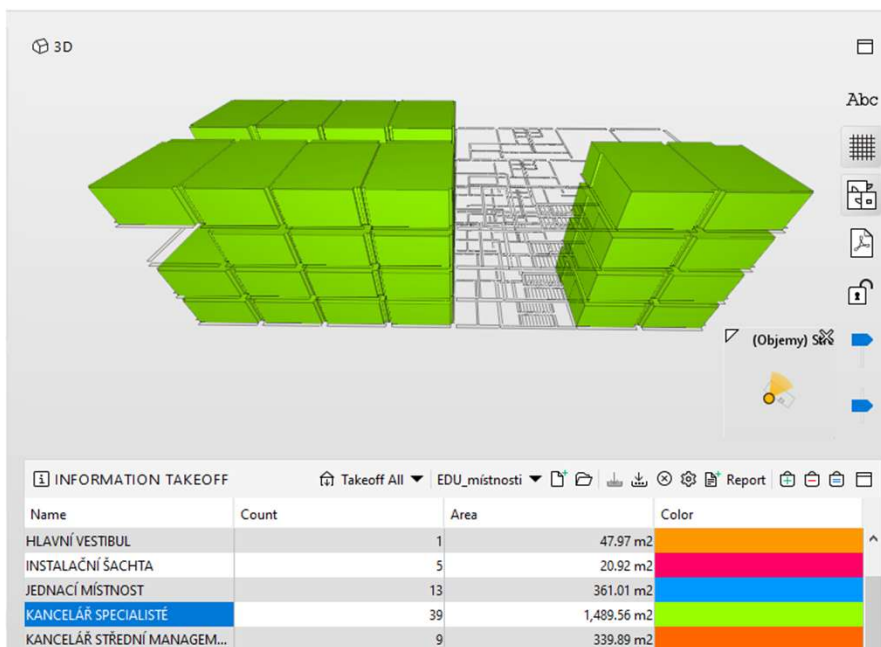


MINUTY



Benefity modelu OZI

polo-automaticky k BIM modelu



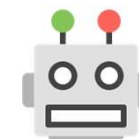
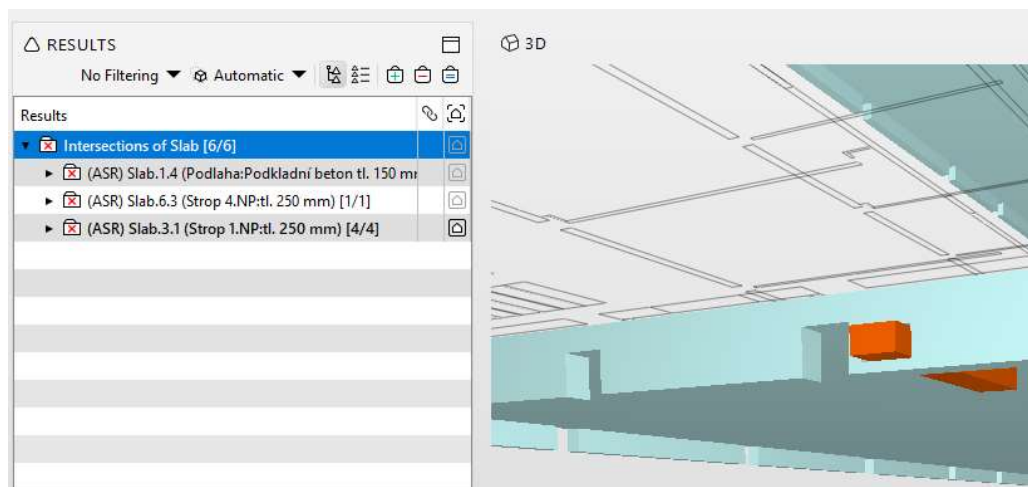
z **200 typů prostorů**, specialista kontroloval [m²] kanceláří specialistů
=> trvání kontroly **300 sek**



MINUTY

Benefity modelu OZI

automaticky k BIM modelu



u některých z **34 000 prvků**,
došlo k vážné prostorové kolizi
(VZT v nosné desce)
=> trvání kontroly **5 sek**



SEKUNDY

Vyhodnocení cílů BIM



„tréning“ práce s BIM modely na projektu NJZ

přechod od práce s dokumenty = osvojování způsobu práce s BIM modely „data centric approach“

- definovat jaká data a informace (D&I) jsou potřeba
- definovat kdy (D&I) jsou potřeba a jejich účel
- definovat jak a kdo bude (D&I) průběžně kontrolovat
- definovat způsob vazby na HMG a Výkaz Výměr
- definovat přednost dokument x BIM model
- + jedno místo zobrazení (D&I) projektu (ze spousty 2D zdrojů)
- + rychlé vyhledávání (D&I) napříč projektem (a la Ctrl+F/ Fulltext)
- + možnost tvorby účelových pohledů a výkazu výměr
- + optimalizace umístění stavebních objektů např. z důvodu možnosti vytvoření libovolného prostorového řezu v GT modelu – slide 21
- + linkování 3D prvku na jednotlivé zdroje (např. dokumenty)
- + vyšší detail (D&I) + meziprofesionální vazby ve 3D při provádění „design review“



Vyhodnocení cílů BIM



„otevřená data“ pro budoucí provoz a údržbu

Minimalizace „Vendor Lock“ = osvojování ISO 16739-1:2018 Industry Foundation Classes (IFC)

- pochopení standardu IFC (ISO)
- detailní nastavení exportu z Revitu do IFC (ISO)
- + stejný jazyk mezi profesemi, v rámci dodavatelské struktury (role investor, výrobce, dodavatel apod.) a také v rámci mezinárodní účasti
- + možnost provést „design review“ (*model nezůstane na CD v šuplíku*)
- + „design review“ všech profesí v jednom SW řešení – slide 29
- + výkazy a kontroly v IFC (ISO) – slide 28
- + federování modelů (např. OZI do GEO) - slide 20
- + shodné vnímání významu tříd jednotlivých prvků a jejich vlastností
- + svobodná volba výběru SW nástrojů (*např. na „design review“*)
- + bezpečnost z pohledu čitelnosti v dlouhodobém časovém horizontu



Vyhodnocení cílů BIM



práce s BIM modely ve společném prostředí (CDE)

všechny data projektu (2D, 3D) na jednom místě = implementace vlastního CDE na projektu OZI

- definovat požadavky na CDE (najdi CDE + konzultant)
 - definovat WF úkolů a dokumentů
 - integrace do ICT systému v ČEZ
 - zajištění školení
- + datová stopa všech činnosti na projektu
 - + jedno místo pravdy = (D&I) na projektu včetně komunikace
 - + strukturovaná a řízená komunikace (při „design review“ a v současnosti při vypořádání připomínek soutěžících)
 - + přístup k (D&I) z různých platforem (android, iOS, web)
 - + na srovnatelném projektu více připomínkujících (78 vs 123) bylo vytvořeno více připomínek (165 vs 350)



Vyhodnocení cílů BIM



odhalení chyb v BIM modelech (vs) v realizaci

průběžně odstraněno > 5000 chyb v projektu = od vážných kolizí typu od kolizí žb prvků s VZT až po změnu umístění datových zásuvek pro budoucí snadnou instalaci ICT techniky.

- definovat metodu kontrol vč. nastavení automatu – slide 30

+ včasné odhalení chyb v digitálním prostředí x při výstavbě (předpoklad úspory času a nákladů)

+ profesní naplněnost (informace v BIM modelu Je/ Není) a správnost (šířka únikové cesty)



Děkujeme za Vaši pozornost

V případě jakýchkoliv otázek neváhejte nás kdykoliv kontaktovat.

Name: Petr Beier

Email: petr.beier@cez.cz

Phone: +420 725 744 306

Name: Petr Hejný

Email: petr.hejny@cez.cz

Phone: +420 725 628 836



Nějaké otázky?